

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ АСИНХРОННОГО ПРИВОДУ З ВЕКТОРНИМ УПРАВЛІННЯМ НА МЕТ

Тихоненко Б.Г.

Науковий керівник – Гарбуз Н.В., асистент

Вимоги підвищення надійності роботи транспорту і зниження витрат на експлуатацію вказують на необхідність застосування сучасних систем управління тяговими електроприводами на міському електро-транспорті. Застосування сучасних систем управління тяговими двигунами дозволяє значно підвищити економічність за рахунок зниження енергоспоживання, скорочення витрат на обслуговування і зменшення пристроїв рухомих одиниць.

Метою роботи є обґрунтування доцільності впровадження асинхронного приводу з векторним управлінням на рухомому складі міського електротранспорту.

До кінця XX ст. на рухомому складі міського електротранспорту (трамвай, тролейбус, метро) на території колишнього СРСР застосовувався електропривод постійного струму з релейно-контакторною системою управління (РКСУ). Такий привод має наступні недоліки:

- наявність колектора у двигунів постійного струму вимагала обслуговування колекторного щіткового вузла і диктувала необхідність його захисту від попадання вологи, що в умовах експлуатації досить складно було забезпечити, тому в сиру (снігову) погоду збільшувалося число відмов тягових двигунів;
- відсутність можливості повернення частини енергії при гальмуванні в контактну мережу (рекуперативне гальмування);
- використання пуско-гальмових реостатів для регулювання швидкості призводило до збільшення втрат на регулювання, особливо при русі на низьких швидкостях;
- необхідність використання великої кількості контактних елементів, що здійснюють комутацію під струмом (до 200 А) і вимагають періодичного обслуговування;
- інертність систем струмового захисту не дозволяла обмежити струми в аварійних режимах.

З розвитком автоматизації виробничих процесів автоматизований електропривод набув широкого поширення. Регулювання швидкості робочих органів машини є необхідною умовою роботи багатьох робочих машин і механізмів, а також володіння більш широкими можливостями оптимального ведення технологічного процесу і забезпечення економічного витрачання електричної енергії. Електропривод - це головний споживач електричної енергії, на його частку припадає понад

60% усієї вироблюваної електроенергії у світі. Прагнення знизити матеріальні та енергетичні витрати на виконання технологічних процесів зумовило необхідність технологічної та енергетичної оптимізації процесів, яка є однією з функцій електроприводу. Створення сучасних електроприводів базується на використанні новітніх досягнень механіки, силової електроніки, мікроелектроніки, автоматики, комп'ютерної техніки. Ці галузі наук визначають високу динамічність розвитку електромеханічних систем. Серед них домінує становище починає займати частотний асинхронний електропривод з векторним управлінням.

Силовa схема частотного асинхронного електроприводу являє собою асинхронний двигун, що живиться від перетворювача частоти. Основними перевагами асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором є простота конструкції, висока надійність і низька ціна. Завдяки розвитку силової перетворювальної техніки в даний час створені і серійно випускаються різні види напівпровідникових перетворювачів частоти, що визначило випереджальний розвиток і широке застосування частотно-регульованого асинхронного електроприводу. Векторне управління частотно-регульованого асинхронного електроприводу здійснюється зміною частоти напруги живлення і векторів змінних асинхронного двигуна. За рахунок регулювання амплітудних значень змінних і кутів між їх векторами забезпечується повне управління асинхронним двигуном в статиці, а також і в динаміці. Поліпшення перехідних процесів при векторному управлінні пояснюється можливістю підтримувати сталість потокозчеплення ротора, що дозволяє електромагнітному моменту змінюватися так швидко, як швидко змінюється складова струму статора. При скалярному управлінні в перехідних процесах потокозчеплення ротора змінюється при зміні струмів статора і ротора, що призводить до зниження темпу зміни електромагнітного моменту.

Частотно-регульований електропривод з векторним керуванням є одним з найбільш економічних і надійних електроприводів в світі. Використання як стандартного, так і спеціального енергозберігаючого електропривода знижує споживання електрики приблизно на 40%. Загальний ККД системи може досягати 80-90%, що дозволяє знизити втрати потужності в середньому на 15-30%.

Таким чином, успішний досвід застосування комплектів тягового приводу дозволяє зробити наступні висновки:

- заміна тягових двигунів постійного струму на асинхронні тягові двигуни підвищує надійність рухомого складу і знижує витрати на обслуговування;

- застосування частотних перетворювачів для управління тяговими двигунами значно знижує експлуатаційні витрати, пов'язані як з технічним обслуговуванням системи управління, так і з економією електроенергії, споживаної тяговим електроприводом;
- при сучасних методах управління асинхронним приводом можна досягти максимально плавного старту, та плавного обертання ротору двигуна.

ОБЛІК ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ЕЛЕКТРИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Левченко Ю.Ю.

Науковий керівник – Гарбуз Н.В., асистент

Енергозбереження є одним з головних напрямків державної економічної політики України, що визначений на законодавчому рівні.

Складовою житлово-комунального господарства є міський електричний транспорт (МЕТ) - один з масштабних споживачів електроенергії в містах. Отже, зменшення витрат енергії на рух трамвайних вагонів і тролейбусів має загальнодержавне значення. Сьогодні втрати енергії в системі електропостачання електротранспорту сягають 25% обсягу споживання. Це обумовлено низьким рівнем технічного стану рухомого складу, обладнання та ін., тому дослідження в цьому напрямку, наукове обґрунтування необхідності енергозбереження та пошук ефективних енергозберігаючих заходів на підприємствах міського електричного транспорту є важливими й актуальними.

Відомо, що економія витрат електроенергії на рух лише на 1% складає по Україні 14,41 млн. кВт годин за рік, або близько 60 млн. гривень, тоді як показники енергоспоживання на міському електротранспорті у розвинених країнах менші за вітчизняні на 10- 12%. Отже у підприємств МЕТ є великі резерви скорочення витрат.

Одним зі шляхів реалізації енергозбереження на електричному транспорті є облік витрат електроенергії.

Мета роботи: реалізація енергозбереження на електричному транспорті шляхом впровадження засобів обліку витрат енергетичних ресурсів.

Енергозбереження є одним з головних напрямків державної економічної політики України, що визначений на законодавчому рівні. Статистичні дані економічного розвитку нашої країни свідчать, що навіть при загальному падінні обсягів національного валового продукту потреби України в паливно-енергетичних ресурсах за рахунок власних можливостей задовольняються тільки на 47%. При цьому 31%